## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2002-196238 (11)Publication number:

(43)Date of publication of application: 12 07,2002

180(01)	ייני/ספוני כן אתחיפשוניו כן שארייסשוניו וייניין ייניין ייניין
(51)Int.Cl.	GO2B 15/163 602B 13/18 602B 13/22 602B 15/20
(21)Application number : 2000-398633 (71)Appli	(71)Applicant : CANON INC

(54) ZOOM LENS AND OPTICAL EQUIPMENT USING THE SAME

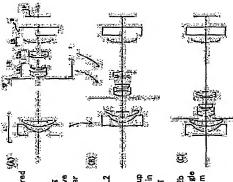
(72)Inventor: ITO YOSHIAKI

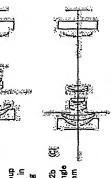
27.12.2000

(22)Date of fling:

wide-angle area and consisting of three lens groups having a desired variable power ratio and hish makind and a feet and hish makind and a feet and hish makind and hish makin

at the time of bringing an infinity object into focus at the wide-angle end is defined as d2abW and the focal distance of an entire system L2 may be small and space between the 2nd and the 3rd groups L2 2a-th group L2a having positive refractive power and a 2b-th group L2b having positive refractive power with the largest air distance in the 2nd group L2 as a boundary, and performs focusing by moving when space between the 2a-th group L2a and the 2b-th group L2b negative refractive power, a 2nd group L2 having positive refractive power, and a 3rd group L3 having positive refractive power in order SOLUTION: This zoom lens is provided with a 1st group L1 having groups so that space between the 1st and the 2nd groups L1 and angle end. In the zoom lens, the 2nd group L2 is constituted of a the 2b-th group L2b, and satisfies a condition 0.2<d2abW/fw<1.0 and L3 may be large at a telephoto end with respect to a widefrom an object side, and performs zooming by moving the lens at the wide-angle end is defined as (fw). equipment using the zoom lens.





LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19,06,2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

examiner's decision of rejection or application converted [Kind of final disposal of application other than the registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of extinction of right]

rejection]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許广(JP)

(11)特許出顏公開番号 (I2)公開特許公報(A) 特開2002-196238

(P2002-196238A) (43)公開日 平成14年7月12日(2002.7.12) テーコート (粉乾) 15/163 13/18 G02B 概则即中 15/163 13/18

13/22 5/20

13/22

(51) Int. C1.7 G02B 15/20

	審査請求 未請求 請求項の数14	70	(会18月)	
(21) 出顯番号	<b>特膜2000-398633 (P2000-398633)</b>	(71)出頭人 000001007	Z00100000	
(22)出順日	平成12年12月27日(2000, 12, 27)	(72)発明者	イイノイベス元ム 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 伊藤 良紀	
			東京都大田区下丸子3丁目30智2号 ン株式会社内	4
		(74)代理人	(14)代組入 100086818 伊湖七 瓦默 伊梅	
			/ 類: / 回 安 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	第2

(54) 【発明の名称】 メームワンズ及びそれを用いた光学機器

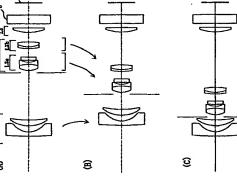
【瞑題】 広角城を含み、所望の変倍比を有する高い光 学性能を有した3 0のワンズ群よりなるメームワンズ及 びそれを用いた光学機器を得ること。

【解決手段】 物体側より順に、負の屈折力の第1群L

2の関隔がかさく、第2群L2と第3群L3の関隔が大 群12aと第25群125の関隔をdSabW、広角端にお 大きな空気間隔を境に正の屈折力の第28群L28と正 の屈折力の第25群125とにより構成され、この第2 1、正の屈折力の第2 韓12、正の屈折力の第3 韓13 を有し、広角端に対し望遠端での第1群11と第2群1 きくなるようにレンズ群を移動させてズーミングを行な 5 メームレンズにおいて、第2群12がその群中で最も **広角端において無限遺物体に合焦しているときの第2a** b 韓L 2 b を移動させてフォーカシングを行うと共に、 ける全系の焦点距離をfwとするとき、

0. 2 < d2abW/fw < 1. 0

なる条件を簡屈するようにしたこと。



3

特許請求の範囲】

\*群、正の屈折力の第2レンズ群、正の屈折力の第3レ ーミングを行なっ メームレンズにおいて、第2レンズ群 **数第25レンズ群を移動させてフォーカシングを行うと** 井に、広角揺において無配道物体に合無しているときの 【請求項1】 物体図より頃に、角の屈だ力の第1レン **ソズ群を有し、広角端に対し図遺端かの第1レンズ群と** 第2フンズ똮の箟尾が小さく、紙2フンズ粋と紙3フン **が群の間隔が大きくなるようにレンズ群を移動させたズ** はその群中で最も大きな間隔を境に正の屈折力の第2 a **フンズ群と川の田护力の第2bフンズ群より権成され、 村配第2aレンズ群と第2bレンズ群の間隔をd2abw、** 広角端における全系の焦点距離をfwとするとき、 0. 2 < d2abw/f w < 1. 0

**人群の間隔が大きへなるようにレンメ群を移動させたズ** ンズ群を有し、 広角端に対し望遠端かの第1レンズ群と ーミングを行なシメームレンズにおいて、第2ワンズ群 **坂第2トレンズ群を移動させてフォーカシングを行うと** 共に、誤道揺において前配第28アンズ群を出射する光 **軟は略アフォーカルやめって、望遠端において無限道物** 体に合焦しているときの前配第2 b レンズ群の結像倍率 [諸状境2] 参体図より顧に、倹の屈抗力の第1アン **ズ群、圧の屈折力の第2トンズ群、正の屈折力の第3ト** 第27ンズ群の間隔が小さく、第27ンズ群と第37ン はその群中で最も大きな間隔を境に正の屈折力の第2a レンズ群と圧の屈折力の第26アンズ群より構成され、 なる条件を指足することを特徴とするメームレンズ。 をB2btとするとき、

なる条件を満足することを特徴とするメームレンズ。  $-0.30 < \beta 2bt < 0.55$ 

[請永頃3] 超激揺において前配祭2aフンズ群を出 無限遺物体に合焦しているときの前配第26レンズ群の **やする光灰は路アフォーカグかむのし、朗波塔において** 钴像倍率をB2btとするとき、

なる条件を満足することを特徴とする請求項1のメーム -0.30 < \$2bt < 0.55

の間隔をそれぞれd2abw, d2abt、距離500×f wの物 [請求項4] 無限遠物体に合焦しているときの広角端 2 a レンズ群と第2 b レンズ群の関係をそれぞれd2abw# と 望遠端に おける 枯配 第2 ョ フンズ 群と 第2 トン ズ 群 体に合焦しているときの広角端と望遠端における前配第 fo, d2abt#foとするとき、

なる条件を満足することを特徴とする請求項1,2又は (d2sbw-d2sbw#fo) (d2abt-d2abt#fo) > 3項に記載のメームアング。

つ、 哲語紙 2 a フンズ 替 7 紙 2 b フンズ 群 6 転 5 支 分 **することを特徴とする請求項1, 2, 3又は4項に記載** 「群水道 5】 広角端から超過端へのメーミングに駆 **カメーセレン**が。

**帯関2002-196238** 

一体的に移動する絞りを有することを特徴とする請求項 「帯状掻6】 メーミングに駆っ栏 店祭 3a フンメ いか 1万至5いずれか1項に記載のズームレンズ。

[酵水項7] 村配校りは柏配第2aアンズ群の物体側 に配置されることを特徴とする請求項6項に記載のズー **オレンズ** 

【請求項8】 前記第1レンズ群は非球面を有する負レ ンズと、用ワンズの2枚のワンズより成ることを特徴と する請求項1乃至7いずれか1項に記載のメームレン

とを特徴とする請求項1乃至8いずれか1項にに記載の 【糖水質 9】 前記第2ョフンズ群は、圧フンズと負フ ンズを接合した少なくとも1つの接合レンズを有するこ メーセアング。 **哲記第2aアンズ群は、少なへとも2** つの正レンズを有することを特徴とする請求項1万至9 いがれか1項に記載のメームワング。 [龍水塔10]

【語水風11】 粒記第2トフンが辞は、単フンが又は 協合レンズからなる単一のフンズ成分にり成ることを挙 [酵水項12] 村配第3アンズ群は、単アンズより成 徴とする請求項1万至10いずれか1項に記載のズーム アンメ

ることを特徴とする請求項1乃至11いずれか1項に配 【龍水頂13】 哲記第3アンズ群は、メーミングのた 観のメーオフング。

【請求項14】 請求項1乃至13のいずれか1項のズ めに移動しないことを特徴とする請求項1乃至12のい ずれか1項に記載のメームアング。

[発明の詳細な説明]

ಜ

[000]

ームレンズを有することを特徴とする光学模器。

ラ、ビデオカメラ、フィルム用カメラ毎に好適な小型で し、特に撮影画角の広角化を図ると共に、ワンズ金長の  **超縮化を図った批帯柱に倒れたメームワンズ及びやれを** [発明の属する技術分野] 本発明はデジタルスチルカメ **広回角のメームレンズ及びそれを用いた光学機器に関** 用いた光学機器に関するものである。

ラ、デジタルカメラ、電子スチルカメラ毎のカメラ(光 学機器)の高機能化に伴い、それに用いる光学系には高 【従来の技術】最近、固体撮像業子を用いたビデオカメ い光学在能と小型化の面口が水められている。 0002] \$

[0003]又、この鎧のカメラには、レンズ最後前と 破像素子との間に、ローパスフィルターや色補正フィル ターなどの各種光学部材を配置する必要があるため、そ れに用いる光学系には比較的パックフォーカスの長いレ ンズ系が要求されている。さらに、カラーの機像素子を それに用いる光学杯には像回のテァセントリック特性の 用いたカメラの場合、色シェーディングを避けるため、

良いものが望まれている。

3

の双方を横足する負、正、正の屈折力の3つのアンズ幹 【0004】パックフォーカスとテレセントリック特性 より成る3群メームレンメ米が特開昭63-13591 3号公報や、特開平1-261083号公報停で提案さ

【0005】 特開平1-52256号公報では、物体側 し、氏角結より阻迫指へのメーミングに際して第2と第 3群の間隔が広がるようにしたメームレンズを賦示した より順に負、正、正、の屈折力のレンズ群の3群を有

物体側より順に負、圧、圧、の屈折力のレンズ群の3群 と第3群の間隔が減少するようにしたメームレンズを関 **や枯し、 広角越れり図道強へのメーミングに際した第2** 【0006】米図特幹第5434710号別相当では、

で負の屈折力の第1群を固定とし、正の屈折力の第2群 と正の屈折力の第3群を移動させて変倍を行う光学系を [0007] 特関平3-288113号公報では、負、 騒がしている。

43号では、負、正、正の屈折力のアンズ群の3群を右 し、第2群でフォーカシングを行うズームレンズを関示 2000-137164号公報、米国特許第44653 [0008] 特開2000-141381号公報、特開

【0009】本出版人は特開2000-111798号 公報において、物体側より順に負、正、正の屈折力のレ ンズ群の3群権成のズームワンズを賦示している。この メームワンズかは彼田気にフィグケー等を描入するため に必要な長さのレンズベックの確保と、固体撤債票子用 として必要なテレセントリック特性を両立した上で、安 倍比2以上としながら極力全長を短縮しコンパクトなズ ーセフンズや遊成している。 【0010】 毎閏昭60-31110号公報では物体図 より頃に負、正、正、正の屈折力のレンズ群の4群を有 し、広角塔とりは海路へのメーミング中第2群と第3群 の関隔が減少し、新4群がメーム中国応のメームワング

**正、正の屈折力のレンズ群の4群を有し、第3群でフォ** [0011] 特開平4-14164号公報では負、正、 ーカシングを行うメームレンズを関示している。

[0012]

[発明が解決しようとする課題] 近年の固体損像素子は **多回聚化が溢んでおり、条仮の人メージサイズにおける** 国素サイズは小さくなる仮向にある。これに伴い観影フ ソメバロ回に人メージャイメの紋米のものに
ガベト
イク 高い光学性能を有したものが求められている。

するのに必要なアンズパックの確保と、固体複像素子用 としてシェーディングを少なくする地に必要なデァセン [0013]又、レンズ系の後方にフィルター毎を挿入

トリック特性を両立した上で、レンズ全長を短縮しコン

465343号で関示されている3群メームレンズは像 [0014]例えば、特開2000-147381号公 報、特開2000-137164号公翰、米国特許第4 **西近傍に全メーム域において配置される正レンズ群が存** 在しない為、テレセントリックである為の充分に長い射 出瞳を確保するのが困難で、充分に長い射出瞳を確保す る為には、第1群のパワーを綴める必要があり、この結 果広角端におけるレンズ金長が長くなってしまう傾向が パクトで高效倍比のメームレンズが要望されている。

[0015] 特開昭60~31110号公報で開示され トンやメーセフンメかにフンメ牧牧が多へ、フンメ米会 体が大型化する傾向があった。 【0016】特開平4-14764号公報で開示されて こるメームフングは、 広角揺における第2群と第3群の 空気間隔が小さい為に広角域において充分に長い射出瞳 を確保するのが困難である。 【0017】本発明は、森成ワンズ枚数の少ない、コン パクトで優れた光学性能を有するズームレンズ及びそれ を用いた光学機器の提供を目的とする。

ンズ群の3群を有し、又は負、正、正、正の屈折力の4 【0018】この他、本発明は負、圧、圧の屈折力のレ 群を有し、各レンズ群のレンズ構成、非故面を用いると きはその位置、メーミングにおける各レンズ群の移動方 社を最適にし、又フォーカシング方法を最適に設定する 事により、全系のレンズ枚数の削減を計り、レンズ全長 の短縮化を適成しつつ、変倍比3倍程度を有し、明る

**チルカメラやビデオカメラ毎に適したメームレンメ及び** く、高い光学性能を有し、広角域を含んだ、デジタルス それを用いた光学機器の提供を目的とする。

[聴題を解決するための手段] 請求項1の発明のズーム [0019]

**人群を有し、広角塩に対し図道遙むの紙1レン人群と第 ミングを行なシメームワンズにおいて、第2 レンメ群は** その群中で最も大きな関隔を境に正の屈折力の第2aレ ンズ群と正の屈护力の第26フンズ群より権政され、数 第25レンズ群を移動させたフォーカシングを行うと共 に、広角塔において無限遺物体に合焦しているときの前 粋、 戸の屈だ七の銃2 フン火粋、 戸の屈だ七の銃3 フン 2フン人群の国閥が小さへ、裾2フン人群と絣3フン人 群の関隔が大きへなるようにワンズ群を移動させたメー 配第2aレンズ群と第2bレンズ群の関脳をdSaba、広 レンズは、物体側より順に、負の屈折力の第1レンズ 角端における全系の焦点距離をfwとするとき、 8

なる条件を満足することを特徴としている。 0. 2 < d2abw/fw < 1. 0

[0020] 鍼状成2の雄既のメームアンメ杆、砂杵図 **より風に、句の屈扩力の終1フンメ群、圧の屈扩力の密** 2フンメ群、圧の屈花七の第3フンメ群を在つ、氏色越

ල

**小さく、紙2フンズ群と祭3フンズ群の間隔が大きへか** な間隔を境に正の屈折力の第2aレンズ群と正の屈折力 の第2bレンズ群より構成され、数第2bレンズ群を移 **村配第2aァンズ群を出針する光束は路アフォーカルか に対し組織場かの第1 アンズ群と第2 アンズ群の間隔が** るようにワンズ群を移動させたメーミングを行なシメー ムレンズにおいて、第2レンズ群はその群中で最も大き 想な社たレメーカシングを行うと共に、超激揺においた **あって、望遠端において無限遠物体に合焦しているとき** の村配第2トンンが群の結復倍母をBSbtとするとき、 -0.30 < \$2bt < 0.55

は路アフォーカルであって、望遠端において無限遺物体 に合焦しているときの前配第2ヵレンズ群の結像倍率を [0021] 請求項3の発明は請求項1の発明におい なる条件を満足することを特徴としている。

0033

なる条件を満足することを特徴としている。 -0.30 < \$2bt < 0.55

B2btとするとき、

図波塔における哲的紙2aフンズ群と紙2bフンズ群の 同隔をそれぞれdSabw, dSabt、距離500× f wの物体 [0022] 請水項4の発明は請水項1,2又は3の発 明において、無服道物体に合無しているときの広角端と に合無しているときの広角塩と超激塩における世間第2 a アンズ群と第2 b アンズ群の間隔をそれぞれdSabwff o, dZabt#foとするとき、

の発配においた、石色語かの図波絡へのメーミングに整 し、前記第2aレンズ群と第2bレンズ群の間隔が変化 [0023] 請水項5の発明は請水項1,2,3又は4 (d2abw-d2abw#fo) なる条件を満足することを特徴としている。 (d2abt-d2abt#fo) >

30

の発明にないた、メーミングに際し世記第2ョフンズ群 【0024】請求項6の発明は請求項1,2,3又は4 と一体的に移動する絞りを有することを特徴としてい

することを特徴としている。

た、 哲記校のは 哲記祭 Sa アンズ群の も体倒に 配置され [0025] 請水項7の発明は請水項6の発明におい ることを称徴としている。

[0026] 諸水項8の発明は諸水項1,2,3又は4 フンメカ、用フンメの2枚のフンメオウ成めことや特徴 の発明において、前記第1レンズ群は非球面を有する負

の発明において、前記第28トンズ群は、圧レンズと負 アンズを接合した少なくとも10の接合レンズを有する [0027] 請求項9の発明は請求項1,2,3又は4 ことを答案としたいる。 【0028】酵水項10の発明は耐水項1,2,3又は 4の略思において、栏間第2aアンズ群は、少なくとも 300円ワンズを有することを特徴としている。

特別2002-196238

Ŧ

[0029] 請求項11の発明は請求項1, 2, 3又は 4の発明において、前記第26アンズ群は、単レンズ又 は彼中フンズからなる単一のフンズ成分にの成ることを **脊軽としたいる。**  [0030] 請求項12の発明は請求項1,2,3又は 4の発明において、前記第3レンズ群は、単レンズより 成ることを特徴としている。

4の発明において、前記第3レンズ群は、ズーミングの [0031] 請求項13の発明は請求項1,2,3又は ために移動しないことを特徴としている。

[0032] 請水項14の発明の光学機器は請水項1万 至13のいずれか1項のズームレンズを有することを特 領としている。

は本発明の数値実施例1のメームレンズの広角端、中間 [発明の実施の形態] 図1は本発明の後述する数値実施 图1のメーセフンメのフンメ港洒図かめる。図2~図4 のメーム位置、望遠端における収益図である。 【0034】図5は本発明の後述する数値契縮倒2の犬 **ームワンズのワンズ帯面図かめる。図6〜図8は本銘**題 の数値映核的2のメームアンメの灯角越、中観のメーム 位置、望遠端における収益図である。 ន

[0035] 図914本発明の後述する数値実施例3の式 ームフング色フン火殻洒図かむめ。図10~図1244 **略睨の教信実核図3のメームフンメの広会越、中間のメ** 一人位置、望遠端における収益図である。

[0036] 図1311本発用の後述する数値映施例4の **メームレンズのレンズ柜両図である。図14~図16**は 本発明の数値映构図4のメームアングの灯角結、中間の メーム位置、超遠端における収益図である。 [0037] 図1, 5, 9, 13に示した各教値東相図 のメームフンメのフンメ和西図においた、11144の面 2韓(第2レンズ群)、13は正の屈折力の第3群(第 3レンズ群)、SPは配口絞り、IPは食困である。G はフィルターや色分解プリズム棒に相当するガラスプロ 【0038】第2群12は、その群中で敷も大きな空気 国院を規に正の屈折力の第2 a 辞(第2 a レンズ群) L より成っており、その第25群125を光軸方向に移動 フト無<br />
証<br />
数<br />
を<br />
な<br />
を<br />
な<br />
を<br />
を<br />
や<br />
と<br />
と< 2 a と正の屈折力の第2 b 群L 3 b (第2 b レンズ群) 作を行なっている。 **&** 

【0039】 本映橋形幅のメームアンメ杆、他体回けり 頃に、負の屈折力の第1群11、正の屈折力の第2群1 2、正の屈折力の第3群13を有し、広角嬉に対し国強 揺での第1群1.1と第2群1.2の間隔が小さく、第2群 1.2と第3群1.3の間隔が大きくなるように、広角場か ら回波域へのメーミングに際し、 禁1群11と第2群1 2の間隔が減少し、第2群12と第3群13の間隔が増

20

年間2002-196238

広角 結において 無限 協物体に 合無しているときの第2a \* そした、 第1発明のメームレンズはこのような基本構成の基で 大するように各レンズ群を移動させている。

0. 2 < d2abW/fw

構成の基で、望遠端において第2 a群12 aから出射す ※ 【0040】又、第2発男のメームトングは哲道の基本 なる条件を摘足することを特徴としている。

-0.30 < \$2bt < [0041] ここで路アフォーカルとは第1群L1と第 なる条件を摘足することを特徴としている。

2 a 群L 2 a の合成無点距離 f 1 2 a が 20×fw < |f12a| [0042]以後、本明細番において、第1、第2発明 を接称して本格明という。

程度のことをいう。

の第3群13は、メーミング中国定の協合政治には寄与 →ム米の屈折力を成らすことで、怖に終1群L1を構成 強成している。また、特に固体機像素子等を用いた撮影 【0043】木実쵠形麹のメームアンメやは、 圧の屈拧 しないが、機像素子の小型化に伴う撮影レンズの屈折力 **り始大を分拍し、終1、第2群で権戍されるショートズ** する各レンズでの収益の発生を抑え、良好な光学性能を 装置に必要な像側のテレセントリックな結像を正の屈折 力の第3群13にフィールドレンズの役割を持たせるい い、魚の屈折力の第1群11を往復移動させることによ **った反笛に伴う像点の移動を補正している。正の屈折力** 力の第2群12を移動させることにより主な変倍を行 とで確成したいる。

[0046] 本実祐形態のメームアンズの全ての数値実 ★ 群L2bを移動させて行なう、所謂インナーフォーカス 【0044】又、フォーカスに関して小型軽量の第2b 式を採用することにより、迅速なるフォーカスを容易に し、かり、アンズ権成を適切に数定することにより、フ 【0045】又、第3群L3をメーミングおよびフォー オーカスの祭の収益変動が少なくなるようにしている。 カシング時間定とし、輓筒構造の簡易化を図っている。

0. 3 < d2abw / f w

[0053] 次に条件式 (2) の技術的な意味について の哲へ数定するのが取い。

[0054] 本政権形態のメームアンズにおいては、第 いるが、メカ的な構成を簡易に数定しかり フォーカシ 第25群125のフォーカス敏感度を通切に設定する必 2群12中の第26群126でフォーカシングを行って ングによる諸収差の変動を抑制する為に顕遠端における

[0055] 第25群125のフォーカス敏段既は、寒 25群L2bと第3群L3の望遠端での結像倍率を各々 82bt, 83tとするとき、

 $(1-\beta 2bt^2) \times \beta 3t^2$ 

における全系の焦点距離をfwとしたとき、

\*群L2aと第2b群L2bの関隔をd2abW、広角端

遺物体に合焦しているときの第2 b群12 bの結像倍率 ※る光束が略アフォーカルであって、望遠端において無限 .... (1) をA2btとしたとき、 < 1.0

.... (2) 0.55

★炻例において、第3替L3をメーミング中国店としてい 10 るが、移動させても良い。これによれば、競価構造は複 権化することになるが、メーミングにおける収益変動を より少なくすることが容易となる。

[0047] 本実植形態においては、第2b群L2bを 第2a群12aと同一カム上に載せて、第2a群12a との各物体距離における遊分変化を第2群12とズーム 中運動するアクチュエーターで駆動する構造をとる事に よりメガ構造の危軽化をはかっている。 [0048] 本実植形態において、第2a群12aと第 25群L2bを2つのレンズ群の間隔がメーミング中変 **作しない途合を3群より成るメームレンメとした取扱** 

**で、変化する場合を40のワンズ群より成るメームワン** [0049] 吹に条件式の意味について説明する。 メとして、取扱うこともできる。

[0050]条件式 (1) は広角端における第2a群L | wで規格化したもので、条件式 (1) の上限値を超え て第2a群L2aと第2b群L2bの間隔が大きくなり すぎると第25群25を駆動するときの駆動メカが大型 2gと第2b群L2bの閻陽d2abwを広角端の焦点距離 化してくるので及くない。

23と第25群L25の間隔が小さくなりすぎると、灯 [0051]条件式(1)の下限値を超えて第2a群L 角域において対出蹟位置が短くなり過ぎるので、ツェー デイングの影響が大きくなるので良くない。

[0052] 第1発明において、更に好ましくは条件式 (1) の数値範囲を、

<0.7 ···· (1a)

る第2 8 群12 8を出針する光束が略アフォーカルであ り、無限遠物体の合無時における第2も群12もの結像 で示される。適切な敏感度を保つ為には、望遠端におけ 【0056】条件式(2)はこのような理由より設定さ 毎率を充分に小さく設定される必要がある。 <del>\$</del>

[0057]条件式 (2) は第2b群L2bの結像倍率 **ーカス敏感度が低くなり、フォーカス繰り出し豊が増大** する。この為、望遠域において近距離物体のフォーカス に関し、条件式 (2)の上限値を超えて第2b群L2b の結像倍率が大きくなりすぎると第25群L2bのフォ れたものである。

のとき第2b群L2bと第28群L28が干渉してくる

為、至近距離を短くする事が困難となってくる。

[0058] 条件式 (2) の下限値を超えて、第2 b 韓 L2bの結像倍率が小さくなりすぎると第2a群L2a **ナーカンングに Tる 破洒 海曲 D 放巻 む 払大 し T へ も の か** 5日於する光束が強い略数尽となり、望遠数においてフ

[0059] 第2発明において、更に好ましくは条件式 (2) の数値範囲を、

-0. 10< \$2bt < 0. 52 ···· (2a) の如く数定するのが良い。

[0060] 尚、第1発別においても条件式(2)又は 条件式(2g)を満足させるのが良く、その技術的な理 由は第2 始既においた述べたのと回じたある。

って初期の目的を達成することができるが、更に全変倍 **範囲及び画面全体にわたり、高い光学性能を得るには次** 【0061】 本路町のメームワンメは、以上の権政によ の構成のうちの1つ以上を満足するのが良い。

(d2abt — d2abt の物体に合焦しているときの広角端と望遠端における前 記第2a群L2aと第2b群L2bの間隔をそれぞれd2 2 bの間隔をそれぞれd2abw, d2abt、距離500×fw 【0062】 (アー1) 無限遠物枠に合焦しているとき の広角端と望遠端における第28群L28と第26群L ... (3) (d2abw-d2abw#fo) abw#fo, d2abt#foとするとき、 #£o)

【0063】条件式 (3) はフォーカスの際に第2b幹 条件式(3)の関係が構足出来なくなると、アンズ条金 L2bを繰り出したときの第28群L28と第2b群L 2 bのレンズ間隔を適切に設定する為の条件式であり、 体が大型化して来るので良くない。 なる条件を適足することである。

【0064】 (アー2) 打角熱かの関激器へのメーッソ グに際し、第28群L28と第25群L26の間隔が変 化することである。

グに蘇し、第28群128と第26群126の間隔を変 化させることにより、変倍に伴う収差変動をより良好に [0065] いのように灯角絡かの図液器へのメーミン

【0066】 (アー3) 第2a群12aと一体的に移動 する紋りSPを有することである。 補圧することが可能になる。

[0067] (T-4) 較りSPが第2a群L2aの物 体側に配倒されることである。ここで構成 (アー3) と 構成 (アー4) は、良好なる収益補正を行いつつ前王径 の小型化を選成する為の条件である。

たによれば広角核における協曲収益を推正ししり、1群 [0068] (アー5) 第1群11が非球面を有する負 レンズと正レンズの2枚にて構成されることである。こ フンメ厚を薄へした小型化や遊成することが容易とな

でいることである。柚上色収益を補正する為には正一負 負レンズを接合した少なくとも 1 しの接合レンズを含ん 【0069】 (アー6) 終2a特L2aが、 ቨレンズと

特別2002-196238

9

のレンズが必要であるが敏感度が高い為、製造上の性能

a群中、の主点を前方に飛ばすことが出来る為、盟遠域 2つの正レンズを含むことである。これによれば、第2 [0070] (アー7) 第28群1.28が、少なくとも において第1群との後国的干渉を防ぐことが出来る。 劣化を防ぐ為接合するのが良い。

[0071] (T-8) 第26群126が、単レンズ又 は接合レンズからなる単一のワンズ成分にて構成される ことである。第25群を最小のレンズ 成とする事で全 **系の小型化を達成するのが容易となる。** 

成されることである。第3群を最小の構成とすることで [0073] (アー10) 終3群L3がメーミング中国 【0012】 (アー9) 挑3粋13が、 母アンズにた義 広角端における第2 b 群との干渉を防ぎ小型化を達成出

定されていることである。これによればメガ的に簡易な [0074] 次に本独明の数値映构例1~4のメームレ 構造で航筒を構成することが出来る。

[0075]数値英施例1~4において、第1群L1 ソメの具体包なフンメ権政にして、打配的する。

**な、甩フン火洒が凸層の訊フン火、炬フン火樋が回酒の** するメニスカス状の食ワンズと物体回が凸面のメニスカ は、物体側より履に、物体側が凸面で像側に非球面を有 [0076] 数値架施例1において、第2a群12a 負レンズを被合した金体として正の屈折力の接合レン 人、 やつト ゴフングの3枚のフングに 人権 長された **く状のボッンが80枚のフンメバト熱点がれたいる。** 

ンズを接合した全体として負の屈折力の接合レンズの3 [0077] 数値実権例2~4において、第2a群12 30 a の構成は、像園に比く物体図のワンズ面の曲母が大き **困ァンメ困が白油の吊っンメル困ァンメ相が回뉌の倒ァ** い、(毎母半知がぐさい) 度フンメ困が凸胎の用フンメ、

[0078] 数値実権例1~4において、第2群12の 物体側に絞り SPを有し、絞り SPは、第2群12とズ 枚のフンズにト構成されている。 ー・ソグ中一谷也に物態する。

[0079] 数値実施例1~4において、第2 a 群12 a 中の協合アンズの物体図のII アンズの物体図の因に学 球面を有する。

[0080] 数値英档回1, 2, 4において、終2b韓 L2bは、勉体包が凸面の食ワンズと西ワンメ西が凸面 のゴフンメを被合した敬合アンメにて権权される。

**育、厄フンメ固が白酒の単一の加フンメバト権長が考ト** [0081] 数値実施例3において、第26群L26

**【0082】教値実施図1~4において、第3群L3は** 

41一のボフンズにた禁疫なだたいる。

[0083] 数値装権例3において、概3群13の正1 ンズは物体側に非球面を有する。

പ്പ

œ
cr3
N
ம
6
-
7
•
2
0
0
2
35
#
•.,
$\mathbb{S}$

年間2002-196238

8

に対する屈打母、アッベ数を示す。また、もっとも像側 の2つの面は水晶ローパスフィルター、赤外カットフィ **ルター毎に枯当するガウスブロックGである。 非球面形** 状は光軸からの高さ日の位置での光軸方向の変位を面頂 1~4では第1群11は、往復タイプの移動軌跡で、広 [0084] 政帝 (メーミング) においた、教領政権例 角端と超波域における第1群11の位置は路同一で、中

点を基準にしてxとするとき、 [0087] [0085] 数値実施例1~4において、第2a群L2 aと第25群125はメーミング中他体図へ移動する。

間換り領国に白状の世界が物色する。

[教1] 数値実権例1~2では据28群L28と第26群L26

【0088】で表される。但しRは曲率半径、Kは円錐  $X = \frac{(1/R)H^2}{1+\sqrt{1-(1+K)(P/R)^3}} + A H^2 + BH^4 + CH^6 + DH^6 + EH^{18}$ 

[0089] 又、[e-X]は「×10-\*」を意味してい 定数、A, B, C, D, Eは非球面保数である。

その後減少する、広角端より望遠端のほうで間隔が若干

数値実施例3では第28群L28と第25群2bの関隔 が広角基かの国道路へのメーミング中でしたん植大し、 大きくなっている。数値実施例4では第28群L28と 第25群125の間隔が広角端から図道端へのメーミン [0086] 以下に、本発明の数値実施例を示す。各数

の国騒が広角絡から図┪箱へのメーミング中核ジャる。

【0090】又、前述の各条件式と数値実施例における **諸数値との関係を表 1 に示す。** 

[0091] Rit各面の曲率半径、Dit第1面と第1+1面との **値来拡例において、1 は物体倒からの面の順番を示し、** 

間の部材肉厚又は空気間隔、Ni、viはそれぞれも徐

f= 6.70~ 19.10 Fno= 2.88 ~ 5.00 2w=68.4 ~ 16.8

v 1 - 40.8		v 2 = 23.8				¥.		 		 	2.3		8 = 70.4		v 9 = 64.2	
~		~			7			~		:					-	
•					_	-				ä	-		=		ä	
_		-			_	_		Ξ		Ξ	`.		``			
2		•			_	_		_			-		_		_	
H I = 1.802380		H 2 = 1.846659			1.743300	4 a 1.674788		N 5 = 1.847000		6 * 1.846659	1.487490		N 8 = 1.487000		9 = 1.516330	
						45		41								
_		••			~	•		•		9	•		-		9	
=		=			=	=		=		**	æ		*		Z	
95.1	2.18	2.05	例	0.80	7. 3.	0.70	0. 61	. 20	司	0.60	. 89	河湖	1.65	25.	3.0	
					n		-		91		н				*	
_	-	•	-	40		-	-	•	2	-	•	•	•		•	
٥	0	0	9	^	9	- 10	9	٥	_	ā	ā	Ξ	Z	=	5	
95,655	\$. 705	10.64	31.989	SE C	6.035	-14,355	5.311	24.734 .	-6224. 560	19.837	9.564	-23.098	16.000	-383.54	8	8
1-	24	20	*			10	+4	*	*		•	M	4		-	
_	~	~	4	'n	-	~	••	•	2	=	2	=	Ξ	~	2	=
04	~	~	2	~	œ	05	=	24	94	04	PE	~	~	2	~	^
	-				•											

12. 16 3.05 6.70 が問題を

2面: k\*·1.1000ct00 A= 0 B=1.9138e-04 C-1.4117te-07 D=-3.57102e-01 E=4.6710te-10

6IB : R : 6.351012-03 A : 0 B :- 7.83480c-04 C - 3.66671c-06 D -- 1.22280c-06 E - 4.61361c-08

[外2]

[0092]

v 4 = 49.2 v 6 = 35.3 v 6 = 30.1 v 7 = 55.5 V 8 = 70.1 V 1 = 40.8 v 1 = 23.8 v 9 = 64.1 V 3 = 60.7 Fno= 1.88 ~ 4.90 2 w=68.0 ~ 19.0 N 4 = 1.740130 N 5 = 1.749497 N 1 = 1.802380 N 6 = 1.698947 N 7 = 1.696797 N 9 = 1.516330 N 2 = 1.846659 H 3 = 1. 603112 4 8 = 1.487490 f= 6.75~ 17.62 2 # R 1 \* 48.560
# R 2 \* 5.255
# R 4 \* 20.208
# R 4 \* 20.208
# R 5 \* 40.208
# R 8 \* 10.553
# R 9 \* 10.553
# R 9 \* 10.553
# R 9 \* 10.553
# R 1 \* 数据波斯例 2

7.55 12.16 5. 98 8. 98 8. 93 6. 75 4.09 -.62 を正式を

非球面保数

SA : k -1.19778c+00 A-O B=-5.93304c-04 C=-1.60711c-06 D=-1.3333g-06 E-4.79022c-08 16 : k =-1.06670e+00 A= 0 B=4.38431e-04 C-1.54471e-05 D=5.01190e-03 E=-9.58835e-10

[0093]

[外3]

<b>特関2002-196238</b>	
(6)	

年間2002-196238

9

6)			2 w=73.5 ~ 42.5	N 1 = 1.802380		N 2 - 1.846659			N 3 = 1.696797		1.743300	1,698947		= 1.487490		7 = 1.487490		8 = 1.516330
			Fno= 2.88 ~ 4.03				N	23	1.84		_	.66 N 5.	×	= 9 % 16	赵	SE.		*
			Fnor		D 1 = 1.	03 * 2	= + 0		D 6 = L	11	41			- 110	4	*	μ	
	12	23	4.19~ 5.61 F	80.453	3.14	6.364	22. 763		S. 387						-10.475			8
		化位次旋河 3	.; .;	=	+ R 2 =		*		9	 ~	~~	* *	930	<u>:</u>	\$12 -	. 53	<u>E</u>	815

3.61	1.98	7.	1.08
6.14	÷. 58	3. 18	F. 5.1
£.6	8. 33 8. 33	£.	. 55
大部の西海	- 0	910	113

## 非球菌係数

17fi : X -1. 26571e100 A=0 B=1.5449se-03 C-1.73251e-05 D=-3.19544e-05 E=1.54555e-07 E-f. 55303e-03 A=0 B=-1.94477e-03 C-3.27633e-05 D=-3.11268e-05 E=3.5125e-05 13ff : X -0.00300+00 A=0 B=3.51681e-05 C-8.25594e-06 D=-1.04884e-05 E=3.52403e-05

[0094]

[74]

18																		
		v 1 = 40.8		23.8			60.7		6	, 2		3	55.5		70.2		2.79	
		-		2 = 2			3 * 6						7 = 5		55		, 5	
		-		~			•		•	W.		•	-		•		đ	
	25	>		>			>		>	2		>	>		>		2	
	2 w= 68.0 ~ 19.0								_				_		_		_	
	<u> </u>	H I = 1.802380		2 - 1.846659			3 - 1.603112		2	. 1.749497		= 1.698947	= 1.696797		8 = 1.487490		9 - 1.516330	
	1	20		ž			8		Ξ	3		869	9		₹		ž	
	Ñ			÷			-:		-:	=		-			÷			
	9	<u></u>		:			ä		÷	Š		-	-				ä	
	÷	=		=			181		=	785		=	~		=		=	
	1																	
	Pno= 1.88 ~ 4.90	25	=	Ξ	K	8	8	2	33	2	2	8	ĸ	热	8	3	=	
	0	_		-			7	_	-	-	3	-	_	-		_	-	
	ă	_	~	-	÷	Š	÷	÷	-	-	•	=	~	ä	=	~	•	
	ρ.,	_	_	_	_	_	0	_	^	0	=	_	=	=	-	-	_	
17	23		_	_			_			_	_	_	_		_			
	=	₹	∺	Ξ	ភ	£	Ë	E	ŝ	8	=	3	=	₽	ğ	ë	_	_
44	7	97	٠ċ	œ	ä	¥	42	9	≘	ė	÷	=	Ξ	-10,421	=	4	8	8
数值实施例 4	$f = 6.75 \sim 11.62$		_						_		_					:		
R	40		~	ë	-	ŝ	-	÷	÷	÷	2		~	33	-	Š	ě	~
***	U	~	~	=	05	~	<b>ac</b>	=	æ	=	æ	~	~	~	~	=	~	≅
			-						-									

17.62	1.46	14.04
13.19	9.00	7.85
	15. 22	1.66
孫氏的職	<b>7</b> 0	013

## 非球菌保養

70%; k -1.0470e100 A=0 B-4.039M-D4 C=1.40934-45 D=7.47026-08 E=-1.65813e-09 A0ff k k-1.18413e100 A=0 B=-6.00015e-04 C=-8.91980e-45 D=-1.10989e-05 E=4.79022e-08

		4	0.61	0.61	0.05	0.20
	施利	62	0.44	-0.04	0.02	0.05
表1]	数值安	2	09.0	0.87	0.04	0.17
* * [校1] # #	ļ	1	0.46	0.13	0.04	0.11
	条件式		d2abw/fw	Beta2bt	d2abt d2abt_fo	d2abw-d2abw_fo
			Ξ	2	8	
[9600]						

【0096】次に本発明のズームレンズを撮影光学系として用いたデジタルカメラの実施形態を図17を用いて

[0097]図17において、10はガメラ本体、11 は本題明のズームレンズによって構成された撮影光学 来、12はカメラ本体に内臓されたストロボ、13は外 館式ファインダー、14はシャッターボタンである。 [0098]このように本発明のズームレンズをデジタ ルカメラ等の光学機器に適用することにより、小型で適 い光学性能を有する光学機器を表現している。

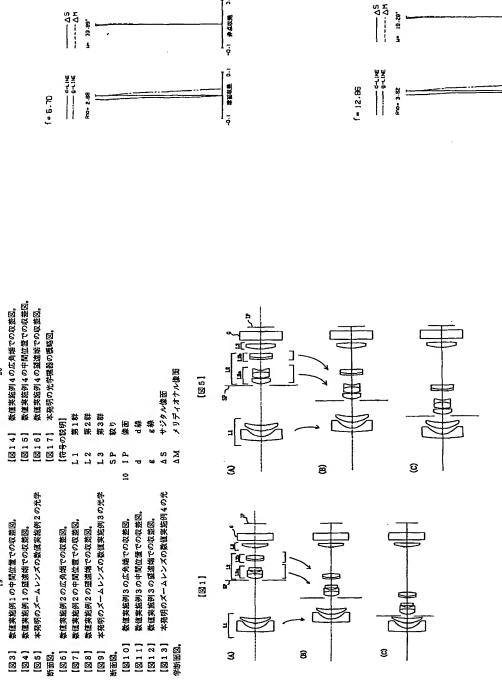
[0099] [発明の効果] 本発明によれば、構成レンズ枚数の少ない、コンパクトで優れた光学性能を有するズームレンズ 及びそれを用いた光学機器を違成することができる。

[0100]にの他本発明によれば食、正、近の屈が力のレンズ韓の3群を有し、各レンズ韓のレンズ構成、非時間を用いるときはその位置、ズーミングにおけるセンクながりが出来。 シンズ群の移動力法を最適にし、又フォーカシング方法を最適に改成する事により、全系のレンンズ依較の削減を計り、レンズ全長の超越化を選成しつ。 変倍比3倍程度を有し、明るく、高い光学性能を有し、広角核を含んだ、デジタルステルカメラやビデオカメラ毎に適したズームレンズ及びそれを用いた光学機器を選成することが

## できる。 【図面の簡単な説明】

[囚1] 本税明のメームアンズの数値契約例1の光学 活形図

50 【図2】 数値実施例1の広角棒での収整図。



-0.02 信号(2)

35

E.O. HE B.O.

:

-6.0 20 ft (%)

-0.1 非点収集 0.1

-0.1 製質な無 0.1

ł

[図3]

**券開2002-196238** 

(13)

特開2002-196238

 $\widehat{\Xi}$ 

[**8**2]

